

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-010581

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

B62M 9/12  
B62M 9/04  
B62M 23/02  
F16H 9/24

(21)Application number : 11-186202

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1999

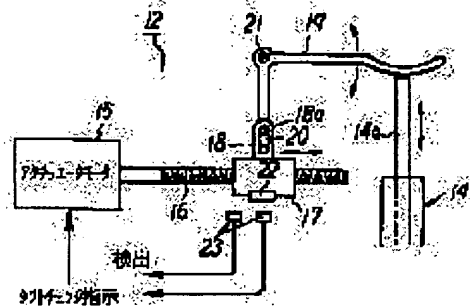
(72)Inventor : KATSUOKA TATSUZO  
MURATA YASUNORI  
NAGAI HIROSHI

## (54) AUTOMATIC TRANSMISSION DEVICE OF BICYCLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform a smooth and stable speed reducing operation by performing the speed reducing operation according to the timing of reducing the pedaling force.

**SOLUTION:** In a shift change that is performed by pressing a shift rod 14a by the movement of a slider 17 by the actuator motor 15 of a shift mechanism 12, the present shift position is detected by the position detection of the slider 17 by the magnetic force detecting reed switch 23 of a magnet 22. When it is judged by the comparison in a controller that the shift operation is necessary because the optimum shift position is differed from the present shift position, the speed reducing operation is waited until the pedaling force value is a prescribed value or less, and when it reaches the prescribed value or lower, the slider 17 is moved by the rotation of an output shaft 16 by the actuator motor 15 driven by the receipt of a shift change instruction, and the speed reducing operation by the pressing of a shift rod 14a is performed according to the timing of reducing the pedaling force, whereby the speed changing operation can be smoothly and stably performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-10581  
(P2001-10581A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト\* (参考)

B 6 2 M 9/12  
9/04  
23/02

B 6 2 M 9/12  
9/04  
23/02

Q 3 J 0 5 0  
B  
J  
N

F 1 6 H 9/24

F 1 6 H 9/24

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-186202

(22) 出願日

平成11年6月30日 (1999.6.30)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社  
静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 勝岡 達三

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株  
式会社内

(72) 発明者 村田 康式

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株  
式会社内

(74) 代理人 100092853

弁理士 山下 亮一

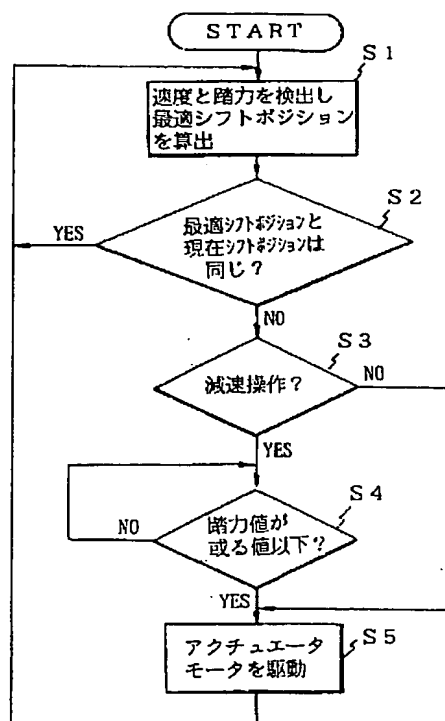
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自転車の自動変速装置

(57) 【要約】

【目的】 スムーズな減速操作を安定して行うことができる自転車の自動変速装置を提供すること。

【構成】 速度と踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速する自転車の自動変速装置において、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行うようにする。本発明によれば、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行うようにしたため、減速操作時に自動変速装置に作用する負荷が小さく抑えられ、スムーズな減速操作を安定して行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 速度と踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速する自転車の自動変速装置において、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行うようにしたことを特徴とする自転車の自動変速装置。

【請求項 2】 電動機からの補助動力を受けて走行する自転車に設けられる装置であって、速度と踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速する自転車の自動変速装置にお

いて、減速操作のタイミングに合わせて前記電動機の補助動力を低減又は停止させるようにしたことを特徴とする自転車の自動変速装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自転車の自動変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自転車に設けられる自動変速装置は、自転車の速度と乗員の踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速するものであり、この種の自動変速装置は例えば並列ギヤとラチェットを組み合わせて構成され、増速時にはラチェットを順次立てることによって変速している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記構成を有する従来の自動変速装置においては、減速時に一定値以上の駆動力が存在するとラチェットに荷重が作用するために該ラチェットが収納されず、減速操作をスムーズに行うことができないという問題があった。特に、電動機からの補助動力を受けて走行する電動補助自転車にあっては、走行中は補助動力がそのまま加わるためにラチェットに荷重が常時作用し、減速操作をスムーズに行うことが一層困難となる。

【0004】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、スムーズな減速操作を安定して行うことができる自転車の自動変速装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、速度と踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速する自転車の自動変速装置において、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行うようにしたことを特徴とする。

【0006】請求項 2 記載の発明は、電動機からの補助動力を受けて走行する自転車に設けられる装置であって、速度と踏力を検出し、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを選択して自動変速する自転

車の自動変速装置において、減速操作のタイミングに合わせて前記電動機の補助動力を低減又は停止させるようにしたことを特徴とする。

【0007】従って、本発明によれば、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行い或は減速操作のタイミングに合わせて電動機の補助動力を低減又は停止させるようにしたため、減速操作時に自動変速装置に作用する負荷が小さく抑えられ、スムーズな減速操作を安定して行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0009】＜実施の形態 1＞図 1 は本発明に係る自動変速装置のシステム構成を示す電動補助自転車後部の側面図、図 2 は同自動変速装置のシフト機構の構成図である。

【0010】図 1 において、1 は電動補助自転車に搭載されたパワーユニット、2 は駆動輪である後輪、3 はクランク軸であり、クランク軸 3 の両端にはクランク 4 が取り付けられ、各クランク 4 の端部にはペダル 5 がそれぞれ軸支されている。

【0011】又、前記パワーユニット 1 の不図示の出力軸（合力軸）には大径のスプロケット 6 が取り付けられ、後車軸 7 には小径のスプロケット 8 が取り付けられており、両スプロケット 6、8 間には無端状のチェーン 9 が巻装されている。

【0012】ところで、前記パワーユニット 1 は、不図示のバッテリーからの電流の供給を受けて駆動される電動機 10 と、ペダル 5 からクランク軸 3 に入力される乗員の踏力を検出する不図示の踏力検出手段と、クランク軸 3 の回転速度とシフト位置から自転車の走行速度を検出する不図示の速度検出手段を含んで構成されている。

【0013】而して、本発明に係る自動変速装置は、後車軸 7 に設けられたシフト機構 12 とコントローラ 13 を含んで構成されるが、シフト機構 12 の構成の詳細は図 2 に示されている。

【0014】即ち、図 2 において、14 はシフトロッド 14a を備えるシフトチェンジ装置、15 はアクチュエータモータであり、該アクチュエータモータ 15 の出力軸 16 はねじ軸を構成している。そして、このアクチュエータモータ 15 の出力軸 16 にはスライダ 17 が図示矢印方向に移動自在に螺合しており、該スライダ 17 に取り付けられたブラケット 18 には長孔 18a が形成され、この長孔 18a にはバルクランク 19 の一端がピン 20 によって連結されている。

【0015】上記バルクランク 19 はその中間部が軸 21 にて回動可能に枢着されており、同バルクランク 19 の自由端は図示のように前記シフトチェンジ装置 14 のシフトロッド 14a の端部に当接している。

【0016】又、前記スライダ 17 にはマグネット 22

が固設されており、このマグネット 22 の近傍には 2 つの検出用リードスイッチ 23 がスライダ 17 の移動方向に並設されている。そして、これらの検出用リードスイッチ 23 は前記コントローラ 13 に接続されている。

【0017】而して、本実施の形態に係る電動補助自転車において乗員が左右のペダル 5 を交互に漕ぐと、クランク軸 3 に入力される乗員の踏力がパワーユニット 1 に設けられた不図示の踏力検出手段によって検出され、この検出信号はコントローラ 13 に対して出力される。すると、コントローラ 13 は検出された踏力に応じた電流をパワーユニット 1 の電動機 10 に対して出力するため、電動機 10 は踏力に応じた補助動力を発生し、この補助動力と踏力との合力がパワーユニット 1 の不図示の出力軸（合力軸）に出力され、この出力軸（合力軸）の回転がスプロケット 6 とチェーン 9 及びスプロケット 8 を経て後車軸 7 に伝達され、該後車軸 7 と後輪 2 が一体的に回転駆動されて当該電動補助自転車が走行するが、駆動力の一部は電動機 10 の補助動力によって負担されるために乗員の肉体的負担が軽減される。

【0018】ところで、本実施の形態に係る電動補助自転車には本発明に係る自動変速装置が備えられており、当該電動補助自転車は自動変速装置によって速度と踏力に応じて自動変速される。以下、その手順を図 3 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0019】電動補助自転車の走行中において、パワーユニット 1 に設けられた不図示の速度検出手段によって検出された速度と踏力検出手段によって検出された踏力はコントローラ 13 に入力され、コントローラ 13 は検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを算出する（ステップ S1）。

【0020】ところで、シフト機構 12 のアクチュエータモータ 15 を駆動してその出力軸 16 を回転駆動すると、該出力軸 16 に螺合するスライダ 17 が図 2 の矢印方向に往復動し、このスライダ 17 の移動によってベルクランク 19 は軸 21 を中心として図 2 の矢印方向に回転してシフトチェンジ装置 14 のシフトロッド 14a を押圧して所要のシフトチェンジを行うが、スライダ 17 に固設されたマグネット 22 の磁力を検出する検出用リードスイッチ 23 によってスライダ 17 の位置を検出することによって現在のシフトポジションが検出され、この検出信号はコントローラ 13 に入力される。

【0021】而して、前述のようにコントローラ 13 が最適なシフトポジション算出すると（ステップ S1）、コントローラ 13 はこの最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが同じであるか否かを判断し（ステップ S2）、同じである場合には再び最適シフトポジションを算出し（ステップ S1）、異なる場合にはシフト操作が減速操作か否かを判断する（ステップ S3）。

【0022】ここで、本実施の形態において用いたシフトチェンジ装置 14 は並列ギヤとラチェットを組み合わ

せて構成され、増速時にはラチェットを順次立てることによって変速しているために増速操作は常にスムーズになされる反面、減速時に一定値以上の駆動力が存在するとラチェットに荷重が作用するために該ラチェットが収納されず、減速操作をスムーズに行うことができない。

【0023】而して、本実施の形態では、最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが異なるためにシフト操作が必要である場合において、そのシフト操作が減速操作である場合には踏力値が或る値以下に下がるまで待機し（ステップ S4）、踏力値が或る値以下に下がった時点でコントローラ 13 は算出した最適シフトポジションに応じたシフトチェンジ指示信号をシフト機構 12 のアクチュエータモータ 15 に送信して該アクチュエータモータ 15 を駆動する（ステップ S5）。すると、前述のようにアクチュエータモータ 15 の出力軸 16 が回転駆動されてスライダ 17 が移動し、このスライダ 17 の移動によってベルクランク 19 が軸 21 を中心として回転してシフトチェンジ装置 14 のシフトロッド 14a を押圧するため、所望の減速操作がなされるが、この場合、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行うようにしたため、スムーズな減速操作が安定してなされる。

【0024】他方、最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが異なるためにシフト操作が必要である場合において、そのシフト操作が増速操作である場合には前述のように増速操作は常にスムーズになされるため、コントローラ 13 は踏力値とは無関係に最適シフトポジションに応じたシフトチェンジ指示信号をシフト機構 12 のアクチュエータモータ 15 に送信し、該アクチュエータモータ 15 を駆動して所望の増速操作を行う（ステップ S5）。

【0025】尚、本実施の形態は電動補助自転車に搭載された自動変速装置に本発明を適用した例について述べたが、本発明は通常の自転車に搭載された自動変速装置に対しても同様に適用することができる。

【0026】＜実施の形態 2＞次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。

【0027】尚、本実施の形態に係る自動変速装置も実施の形態 1 と同様に電動補助自転車に搭載されており、その構成も実施の形態 1 に示したものと同様であるため、これについての図示及び説明は省略し、以下の説明では図 1 及び図 2 に示した符号を使用する。

【0028】本実施の形態は、減速操作のタイミングに合わせてパワーユニット 1 の電動機 10 の補助動力を低減又は停止させるようにしたことを特徴とする。以下、その手順を図 4 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0029】電動補助自転車の走行中において、パワーユニット 1 に設けられた不図示の速度検出手段によって検出された速度と踏力検出手段によって検出された踏力

5

6

はコントローラ 13 に入力され、コントローラ 13 は検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションを算出し（ステップ S 11）、この最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが同じであるか否かを判断する（ステップ S 12）。最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが同じである場合には再び最適シフトポジションを算出し（ステップ S 11）、異なる場合にはシフト操作が減速操作か否かを判断する（ステップ S 13）。

【0030】而して、最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが異なるためにシフト操作が必要である場合において、そのシフト操作が減速操作である場合にはパワーユニット 1 の電動機 10 への供給電流を低減或は電流の供給を停止して補助動力を低減し或は 0 とし（ステップ S 14）、その状態で最適シフトポジションに応じたシフトチェンジ指示信号をシフト機構 12 のアクチュエータモータ 15 に送信して該アクチュエータモータ 15 を駆動する（ステップ S 15）。従って、この状態では減速操作時にシフト機構 12 に作用する負荷が小さく抑えられ、前記実施の形態 1 と同様にスムーズな減速操作を安定して行うことができる。

【0031】そして、シフト操作中は現在のシフトポジションが検出され（ステップ S 16）、現在のシフトポジションが最適シフトポジションに一致したか否かが判定され（ステップ S 17）、シフト操作は両シフトポジションが一致するまでなされ（ステップ S 15～S 17）、両シフトポジションが一致すると電動機 10 への供給電流が通常の値に戻される（ステップ S 18）。

【0032】他方、最適シフトポジションと現在のシフトポジションとが異なるためにシフト操作が必要である場合において、そのシフト操作が増速操作である場合には前述のように増速操作は常にスムーズになされるため、電動機 10 への供給電流を変更することなく、その

まま最適シフトポジションに応じたシフトチェンジ指示信号をシフト機構 12 のアクチュエータモータ 15 に送信し、該アクチュエータモータ 15 を駆動して所望の増速操作を行う（ステップ S 15）。

【0033】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、踏力が低下するタイミングに合わせて減速操作を行い或は減速操作のタイミングに合わせて電動機の補助動力を低減又は停止させるようにしたため、減速操作時に自動変速装置に作用する負荷が小さく抑えられ、スムーズな減速操作を安定して行うことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る自動変速装置のシステム構成を示す電動補助自転車後部の側面図である。

【図 2】本発明に係る自動変速装置のシフト機構の構成図である。

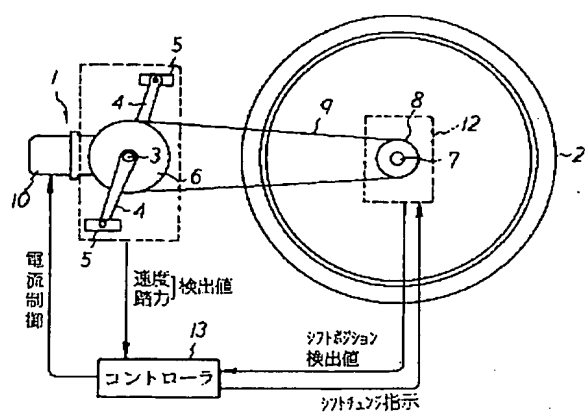
【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る自動変速装置のシフト操作手順を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施の形態 2 に係る自動変速装置のシフト操作手順を示すフローチャートである。

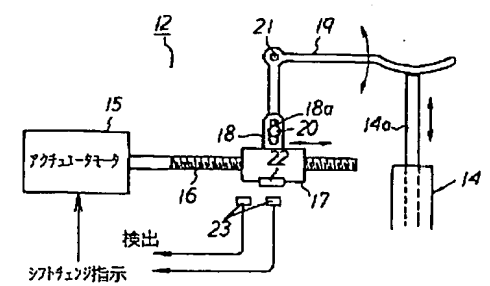
【符号の説明】

- 1        パワーユニット
- 10      電動機
- 12      シフト機構
- 13      コントローラ
- 14      シフトチェンジ装置
- 15      アクチュエータモータ
- 17      スライダ
- 19      ベルクランク
- 22      マグネット
- 23      検出用リードスイッチ

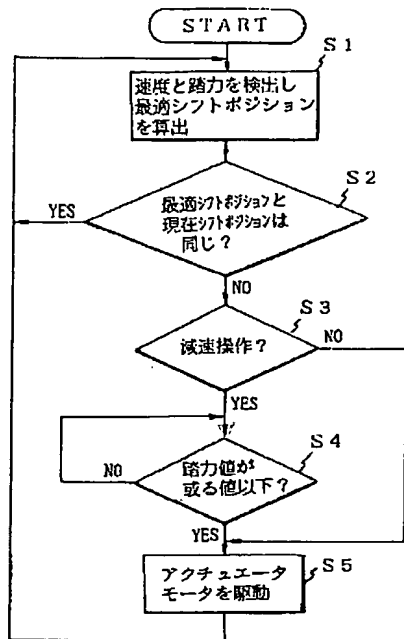
【図 1】



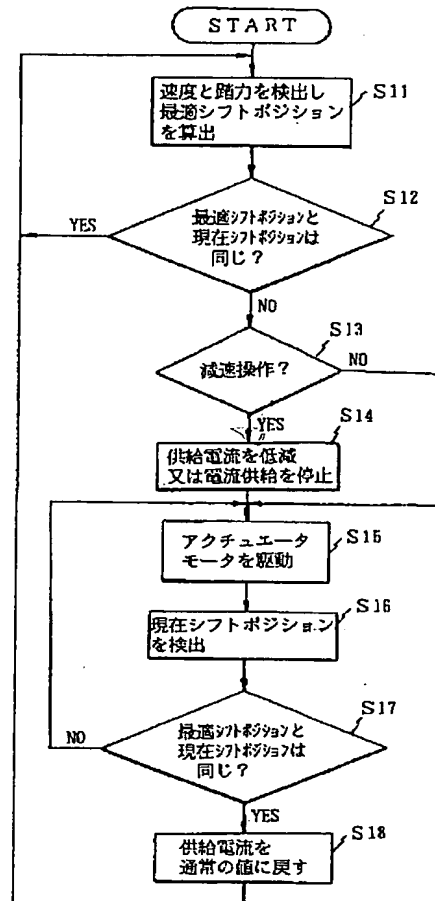
【図 2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 永井 浩  
静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株  
式会社内

Fターム(参考) 3J050 AA08 BA13 BB04 CE07 CE09  
DA04